



ACRÓNIMOS

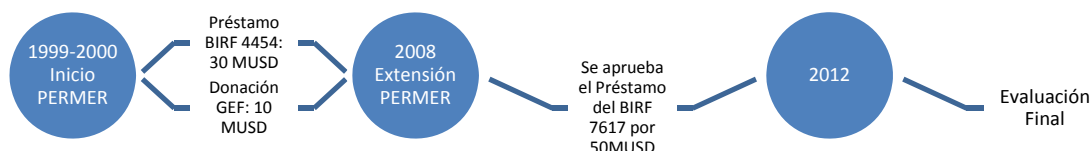
AOM	Administración, operación y mantenimiento
AyEE	Agua y Energía Eléctrica
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
BM	Banco Mundial
CO2	Dióxido de carbono
DCP	Documento Conceptual de Proyecto
DEPSE	Dirección General de la Energía Santiago del Estero
EDET	Empresa de Distribución Eléctrica de Tucumán
EnReSP	Ente Regulador de Servicios Públicos de Salta
EPRE	Ente Provincial de Regulación Eléctrica
EPRET	Ente Provincial Regulador de Energía de Tucumán
ESED	Empresa de Sistemas Eléctricos Dispersos de Salta
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEF	Global Environment Facility
GEI	Gases Efecto Invernadero
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INAI	Instituto Nacional de Asuntos Indígenas
kWh	kilowatts hora
MM	Millones
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
PAEPRA	Programa de Abastecimiento Eléctrico a la Población Rural Dispersa
PAH	Pequeños Aprovechamientos Hidráulicos
PERMER	Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
SE	Secretaría de Energía
SHS	Sistemas solares domiciliarios
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TdR	Términos de Referencia
UCP	Unidad Coordinadora del Proyecto
UEP	Unidad Ejecutora Provincial
WHS	Sistemas eólicos domiciliarios
Wp	Watts pico

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento es el Informe de la Evaluación Final del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), que la Secretaría de Energía de la Nación Argentina ha llevado a cabo con financiación del Banco Mundial y fondos GEF. El documento servirá de base a los actores gubernamentales, entre otros actores involucrados, para evaluar el impacto y el grado de cumplimiento del proyecto ejecutado en base a lo acordado y brinda recomendaciones que puedan ser relevantes para la preparación de las fases siguientes.

El Capítulo 1 presenta las características principales del PERMER y generalidades de la evaluación que se realiza de manera externa para que los gestores del proyecto tengan una valoración de lo ejecutado y se detallen recomendaciones. En las últimas décadas el acceso a la energía eléctrica en áreas urbanas ha crecido gracias al desarrollo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SIN) que permitió incorporar a sectores rurales en las zonas de influencia de las mismas. No obstante, la vasta extensión territorial hace que subsistan importantes áreas aisladas en zonas rurales del interior con baja densidad poblacional, con acceso limitado, o sin acceso a la electrificación.

El PERMER se crea a finales de 1999 para cubrir las necesidades básicas de estos pobladores carentes del suministro eléctrico y de otros servicios elementales. El proyecto dedicó sus esfuerzos a dotar con un suministro básico de energía a viviendas pero a partir de su reformulación se incluyeron escuelas, puestos de salud, parques nacionales, servicios de gendarmería y otros servicios públicos y se fueron incrementando progresivamente las instalaciones a usuarios residenciales con fuertes demandas de asistencia por su aislamiento y carencias de servicios mínimos.



A medida que avanza el PERMER, se producen modificaciones contractuales que fueron adaptándose a las condiciones encontradas en las distintas instancias a la hora de ejecutar el proyecto, que incluyeron la adecuación de los objetivos iniciales, enunciados a continuación:

- Aumentar el acceso a los servicios eléctricos y la calidad de los usos para la población rural
- Aumentar la participación privada en el mercado de electricidad fuera de la red
- Optimizar la asignación de subsidios en el mercado disperso
- Aumentar el uso de energías renovables y reducir las emisiones de CO2 (Acumulado)
- Fortalecimiento del marco regulatorio del mercado disperso

La evaluación aporta una visión externa de la ejecución del PERMER, que complementa los esfuerzos institucionales de seguimiento. Se buscó triangular la información con los distintos actores institucionales involucrados y contrastar con la información documental recibida y la información obtenida en campo durante las visitas. Durante el trabajo de campo se procedió a realizar una inspección visual a equipos y

entorno físico y aplicación de encuestas y entrevistas. Esto con el fin de identificar cuáles han sido las claves de éxito y mejoras que pueden implementarse en futuros Proyectos. Los objetivos definidos buscan brindarle tanto a la Unidad Coordinadora del Proyecto (UCP-PERMER), Unidades Ejecutoras Provinciales, como al Banco Mundial y al GEF, una visión de los resultados del PERMER y un conjunto de recomendaciones de mejora, que optimicen la futura ejecución de nuevos financiamientos. Los objetivos principales de la Evaluación son:

- Verificación del nivel de cumplimiento de los cronogramas de ejecución y presupuestarios de las obras de electrificación rural para los diferentes tipos de usuarios (Capítulo 3);
- Valorar el logro de los objetivos y resultados planteados para el proyecto (Capítulo 3);
- Valorar las interacciones entre los distintos actores institucionales (Sección 4.2);
- Definición de los aspectos de interés socio-económico e institucional (relevancia y entorno del PERMER, Sección 4.3) y los criterios para evaluar los impactos que ha tenido el PERMER (adecuación del Proyecto) (Sección 4.4);
- Evaluar la eficacia del proyecto en relación a las necesidades energéticas relevantes de la población objetivo (Sección 4.4);
- Determinar el impacto de los usuarios finales, mediante entrevistas y tareas de campo, a partir de muestreos representativos de cada componente; (Sección 4.5) y
- Analizar la experiencia en su conjunto y las lecciones aprendidas (enunciadas en cada apartado del Capítulo 4) plasmadas en recomendaciones y ajustes para las próximas fases del Proyecto (Capítulo 5).

El Capítulo 2 presenta la información que ha sido evaluada, recolección de documentos, detalle del trabajo de campo realizado, etc. referente a cada uno de los aspectos anteriormente enunciados. Esta información busca contestar y de forma cualitativa y/o cuantitativa medir y constatar los objetivos planteados para esta consultoría. Partiendo de los datos y listados de beneficiarios suministrados inicialmente por el PERMER unidad central, referidos a escuelas y servicios públicos, parcialmente geo-referenciados, se ha realizado un programa de muestreo en las provincias Tucumán, Santiago del Estero, Salta, Jujuy, Chaco, Chubut, y Corrientes. Se ha buscado triangular la información con los distintos actores institucionales involucrados en aras de contrastar la información documental recibida y la información obtenida en campo durante las visitas.

El trabajo de campo, pese a su limitación a una parte de las provincias adherentes del proyecto, y a su modesto plan de muestreo, ha permitido un contacto directo con todos los actores del proyecto, y una valiosa información respecto de la importancia del proyecto para sus destinatarios finales, y cuales son los aspectos que requieren de ajustes o modificaciones para la optimización de los objetivos.

Es responsabilidad de todos los actores garantizar en el tiempo los logros de esta fase del PERMER, que es la base de la sustentabilidad, no solo para la etapa que termina, sino también para que las próximas etapas se encuentren con bases institucionales sólidas y eficaces.

De ahí la importancia de que las provincias intensifiquen su adecuación a las condiciones establecidas en los Acuerdos de Implementación, simultáneamente al estudio y análisis de futuras ampliaciones y demandas, con programas y plazos formalmente acordados con la UCP.

Los actores consultados pertenecen a los siguientes organismos:

- Unidad Central del PERMER
- Unidades Ejecutoras Provinciales
- Entes Reguladores provinciales
- Concesionarios/empresas distribuidoras
- Contratistas de obras
- Ministerios de Educación Nación/Provinciales

En cada caso con los distintos actores se ha buscado abordar en general los siguientes temas:

- Rol y responsabilidad dentro del PERMER
- Relación, comunicación y dependencia con otros actores
- Impresiones y opinión del PERMER

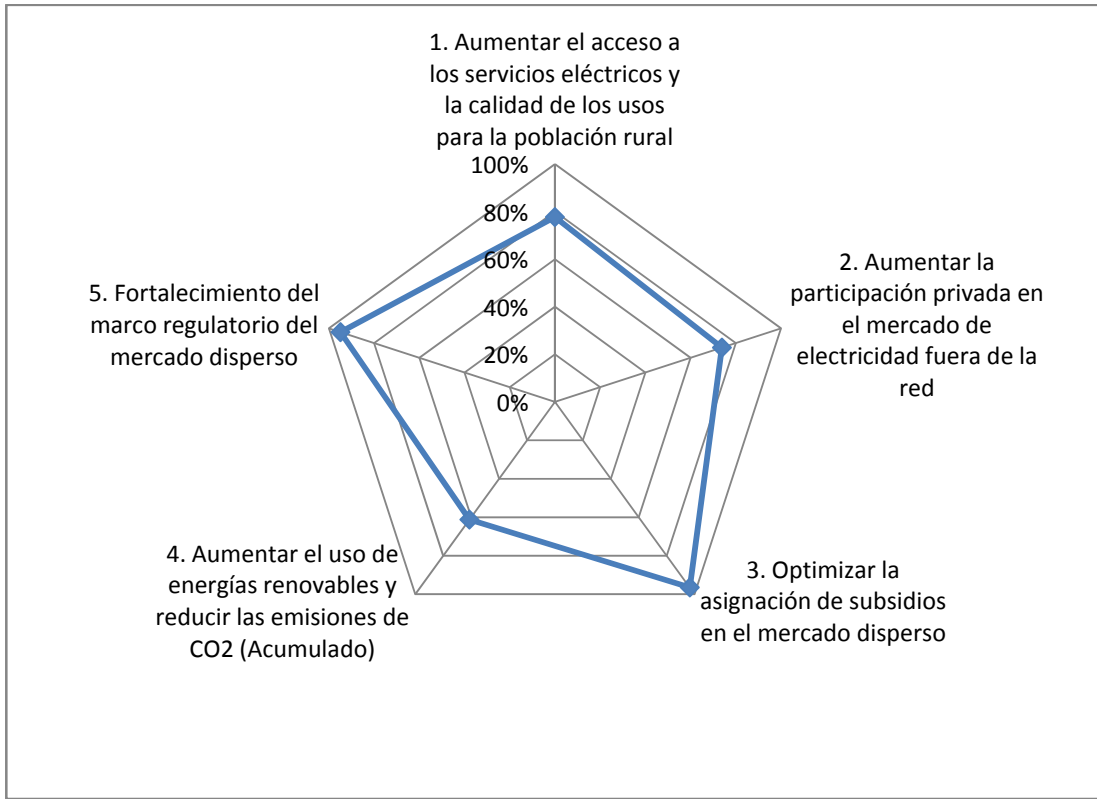
La información recopilada se ha utilizado para complementar el análisis provisto por la información secundaria recibida, esto sumado al trabajo de campo, permiten hacer una valoración del desarrollo que ha tenido el PERMER.

El Capítulo 3 es un análisis de los objetivos de ejecución y presupuestarios planteados por el PERMER, para lo que se propusieron una serie de objetivos e indicadores de control y seguimiento, que por distintas circunstancias (ej. crisis 2001) fueron cambiando. La métrica utilizada para valorar lo que se ha realizado para cada uno de los apartados, se resume en la siguiente tabla.

Clasificación	Símbolo
Excelente	★ ★ ★ ★ ★
Muy Satisfactorio	★ ★ ★ ★
Satisfactorio	★ ★ ★
Poco Satisfactorio	★ ★
Inaceptable	★

El PERMER ha definido 5 objetivos los cuales son monitoreados por la UCP mediante una serie de indicadores específicos. El cumplimiento de los objetivos se considera **satisfactorio**, con variantes según los indicadores. El objetivo de mayor relevancia es el Objetivo 1 (aumentar el acceso a los servicios eléctricos y la calidad de los usos para la población rural), ya que es al cual se dedica la mayor parte del presupuesto, dependiendo el resto de indicadores del avance de este en su mayoría. La siguiente figura resume la valoración que se hizo para cada objetivo, esto mediante la ponderación del valor alcanzado en cada caso. Para el Objetivo 1 se ponderó de acuerdo al presupuesto asignado a cada indicador, mientras en el resto de indicadores el peso se distribuyó uniformemente.

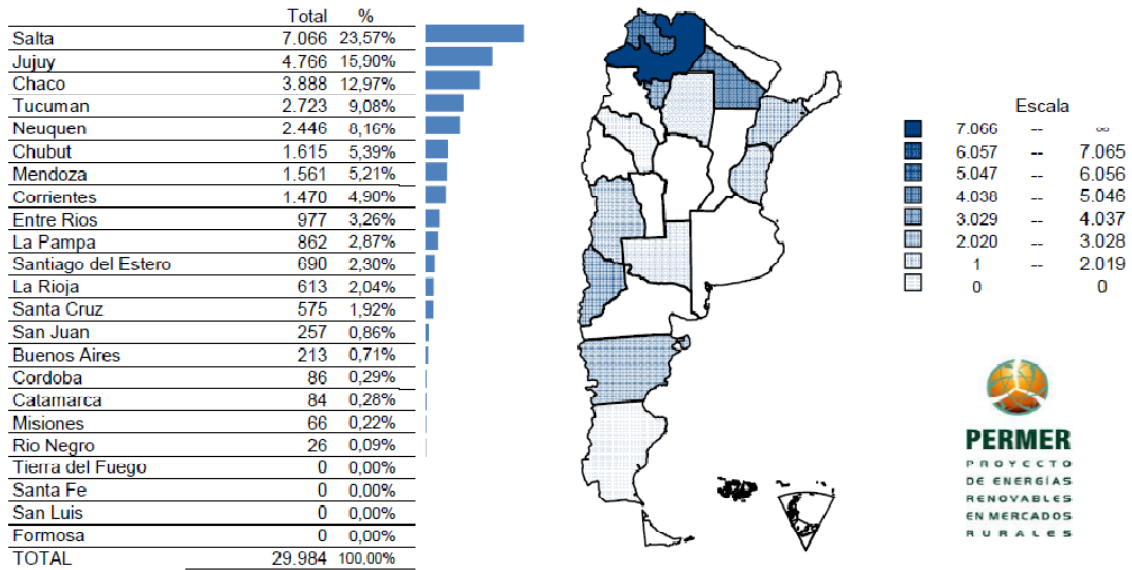
Figura 1. Resumen de la valoración de los objetivos ponderando los indicadores



Fuente: Elaboración propia

Como muestra del avance en obras que se tiene por provincia, la Figura 2 agrupa todas las viviendas y servicios públicos beneficiadas por el PERMER (SHS, WHS y mini-redes).

Figura 2. Total de Usuarios por provincia

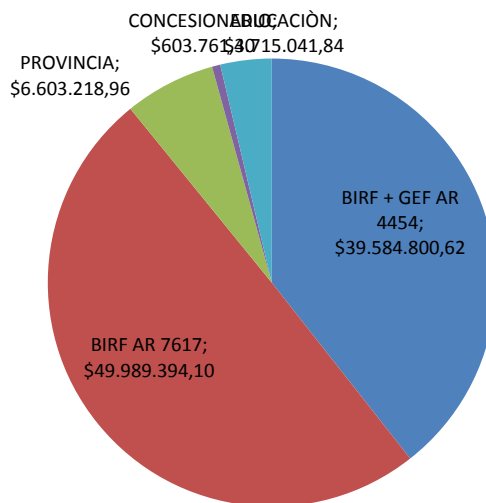


Fuente: Elaboración propia basada en Información suministrada por el PERMER. Datos a Diciembre de 2012

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la ejecución presupuestaria se observó que casi el 90% del presupuesto ha sido aportado por el BIRF y el GEF, donde la aportación local se ha visto notablemente reducida. De estos más de 100 millones US\$, el 95% ha sido destinado a obras, mientras que el restante 5% se ha utilizado para financiar la administración del Proyecto, contratación de consultorías, recursos humanos, viajes, etc. Se considera muy positivo que se haya utilizado únicamente el 5% del presupuesto a temas administrativos o consultorías, esto significa que más del 95% llega directamente a la población beneficiaria.

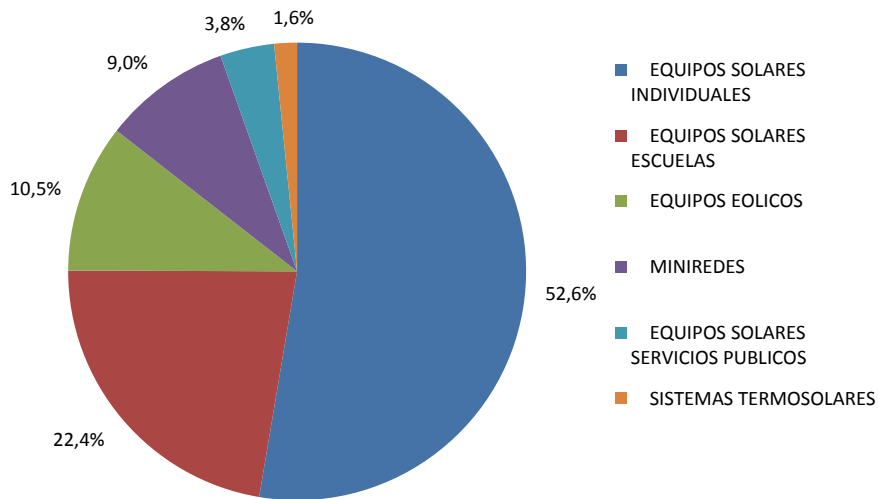
Figura 3. Gasto presupuestario por fuente de financiamiento



Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la UCP

La Figura 4 ilustra la distribución de financiamiento por tipo de proyecto y tecnología.

Figura 4. Aplicación del financiamiento, porcentaje del total para obras por tipo

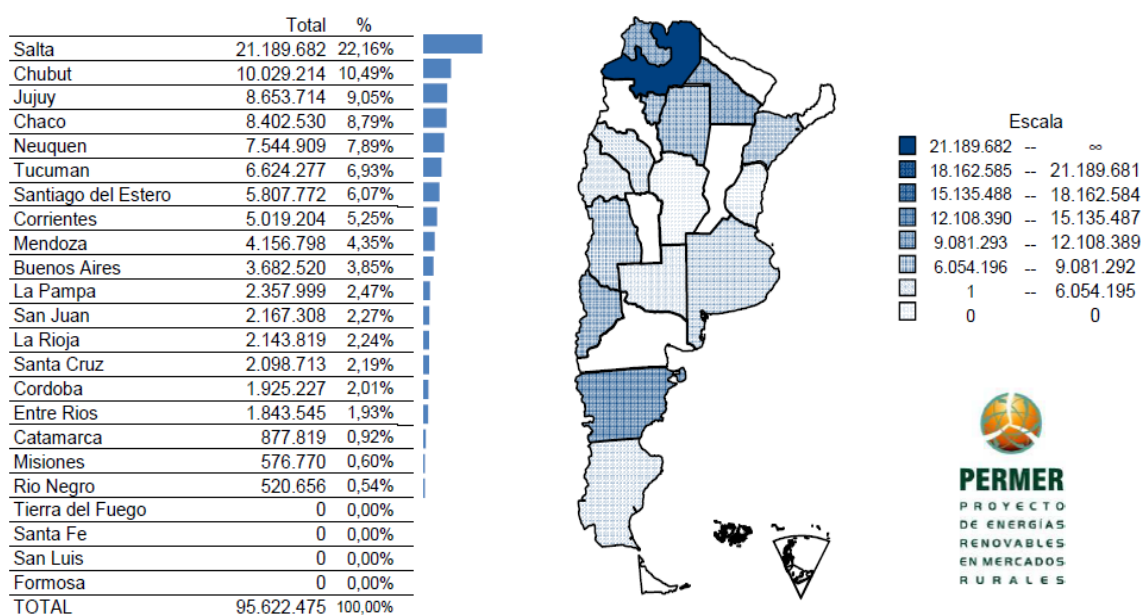


Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la UCP

Se puede observar que los SHS residenciales suponen más del 50% de la inversión y que si añadimos a estos los SHS de las escuelas, se alcanza el 75% de la inversión total en instalaciones con equipos fotovoltaicos.

La siguiente figura muestra como la mayor cantidad del presupuesto es destinado a la provincia de Salta, seguido por Chubut con menos de la mitad que Salta. Se observa una diferencia considerable entre las distintas provincias y la dedicación presupuestaria en cada una.

Figura 5. Presupuesto destinado por provincia a obras



Fuente: Elaboración propia basada en Información suministrada por el PERMER. Datos a Diciembre de 2012

La ejecución del presupuesto ha tenido dos etapas netamente diferenciadas: una primera etapa donde factores externos (crisis económica), dificultades de financiamiento de las contrapartes de las provincias y de los otros actores, y características propias del mercado disperso, obligaron a realizar múltiples modificaciones a las condiciones de los préstamos, y por ende, a las metas de electrificación rural, con resultados poco satisfactorios. Los cambios introducidos y las lecciones aprendidas permitieron un vuelco de la situación, especialmente en los últimos 4 años con resultados muy satisfactorios.

El Capítulo 4 sintetiza el análisis de la información secundaria y primaria (trabajo de campo y entrevistas) recolectada y su conversión en resultados, indicadores y conclusiones, a partir de una aproximación de análisis sistémico bajo el cual se han identificado:

- Los actores vinculados y sus interacciones, el entorno del Proyecto, la adecuación del programa, y su eficacia, efectividad, impacto, y sustentabilidad.
- El entorno del PERMER, en sus componentes de relevancia, aspectos socio-económicos, aspectos institucionales y regulatorios y aspectos tecnológicos
- El análisis de la ejecución del PERMER en sus diversos ámbitos: planificación y coordinación, diseño de los sistemas, adquisiciones, contratación y obras, operación y mantenimiento, condicionantes ambientales y eficiencia en el uso de los recursos.

El Capítulo 4 pretende resumir las tendencias más relevantes del Proyecto en cada uno de los aspectos (secciones), con el fin identificar aquellas lecciones aprendidas más importantes, resaltar los riesgos latentes en la ejecución del Proyecto (para su eventual continuación), e identificar una serie de recomendaciones y conclusiones. Con esto se pretende obtener una evaluación del Proyecto en su totalidad en cada uno de los aspectos analizados. La siguiente tabla resume los resultados de la evaluación para cada aspecto analizado.

En general, se puede definir como **satisfactoria** la ejecución del PERMER a lo largo de sus doce años de gestión, donde se han tenido que remontar condiciones difíciles del contexto, que siempre derivaron en acciones correctivas y mejoras continuas en la gestión y en los resultados logrados. No obstante aún existen algunas debilidades y aspectos a mejorar que pueden ser superadas en el actual y en próximos proyectos a partir de las experiencias adquiridas. Así mismo, existen una serie de factores que requerirán de mejoras en la gestión del PERMER y en varias provincias con el fin de brindar a la población beneficiaria un mejor servicio y asegurar la sustentabilidad de los servicios brindados por los nuevos equipamientos. No de todas las provincias se obtuvo el mismo nivel y detalle de información, lo cual se considera como un de los aspectos que deben ser mejorados dentro de la fase actual del proyecto previo a encarar próximas etapas.

Tabla 1. Resumen de la evaluación

Aspecto	Factores	Evaluación
Interacción entre actores	Comunicación, canales, dinámicas e interlocución entre actores institucionales	★★★
Relevancia y análisis del entorno	Relevancia, aspectos socio-económicos, aspectos institucionales y tecnológicos	★★★★
Ejecución	Incluye la planificación, diseño, adquisiciones, gestión y O&M, cumplimiento de condicionantes ambientales, y eficiencia	★★★
Planificación	Estudios de mercado, compromiso de las Provincias, implicación de usuarios	★★
Diseño de sistemas	Adecuación a demandas, optimización de recursos, flexibilidad	★★★
Adquisiciones, Contrataciones, y ejecución de obras	Licitaciones, compras, ejecución y supervisión de obras	★★★
Operación y mantenimiento	Reclamos, fallos, sustituciones, frecuencia de visitas, satisfacción de los clientes	★★★
Condicionantes ambientales	Desechos, residuos, impactos ambientales, reciclaje	★★★
Eficiencia	Relación coste/beneficio en compras	★★★
Impacto en la población beneficiaria	Usos de equipos, sustitución de usos energéticos, ahorro económico, impacto en el día a día	★★★★

Fuente: Elaboración propia

El Capítulo 5 cierra este informe con recomendaciones y conclusiones respecto al cumplimiento de los objetivos planteados para esta consultoría de cara a una continuación del proyecto PERMER en fases posteriores.

El PERMER ha efectuado el seguimiento de avance del proyecto durante todo el proyecto, aunque con diferentes grados de detalle, observándose importantes mejoras en la segunda etapa. Es positivo el requisito del Acuerdo de Implementación ya que involucra a las provincias a una serie de condicionantes, con las flexibilidades del caso, para que mantengan una relación proactiva con el Proyecto. Se ha logrado el avance esperado en cuanto a obras a partir de las enmiendas, sin contar las estimaciones iniciales, y el presupuesto ha sido aunque con ciertos retrasos (en el primer préstamo en especial) ejecutado en casi su totalidad. Sin embargo quedan algunos aspectos por fortalecer. Entre las recomendaciones más importantes para el PERMER se encuentra la necesidad de fortalecer los canales de comunicación con las provincias y sus mecanismos de gestión y monitoreo, que le permitan tener un mayor flujo de información. El presupuesto idóneamente podría tener una mejor distribución a través del tiempo, y también entre las provincias, los tipos de proyectos y las tecnologías a financiar, lo cual va a requerir también un mayor esfuerzo por parte de las provincias. Debe fortalecerse la relación entre las UEPs de las provincias y compartir experiencias y

lecciones aprendidas. Al igual se recomienda extender la relación con otros actores internacionales para beneficiar y beneficiarse de otras experiencias, y expandir el ámbito de accionar.

Se han observado distintos mecanismos para determinar las poblaciones potencialmente beneficiarias, dentro de los cuales, los de mayor relevancia han sido los Estudios de Mercado. Los mismos han permitido establecer una base de información importante para efectuar la caracterización de las comunidades dispersas en cada provincia, sus necesidades, y su interés y potencialidad para incorporar nuevas soluciones a demandas básicas vinculadas a la calidad de vida. No obstante, las mismas deben ser complementadas, durante el proceso de promoción e implementación del proyecto, a partir de la adecuada identificación de las comunidades a incorporar, y sus condiciones actuales respecto del momento del estudio (pueden ser años), generando criterios de priorización y de dimensionamiento de los sistemas.

En el caso de instalaciones residenciales, si bien cubren los objetivos de iluminación y comunicación básica (con algunas debilidades), con el acuerdo de las provincias, podrán plantearse/proponerse distintas alternativas de capacidad de los sistemas para su ampliación a otros usos o aplicaciones. Los relevamientos puede ser actualizados con mayor frecuencia, o bien formar parte de las actividades durante la instalación de equipos y durante su mantenimiento. En todo caso, tener canales abiertos que mantenga un flujo de información actualizado en cuanto a la población meta, sus necesidades e involucramiento.

Los diseños de los equipos son adecuados, aunque se han observado algunos aspectos (no graves, pero identificados) a mejorar referidos a la funcionalidad, tales como la homologación de lámparas para equipos FV, el posicionado de los paneles fuera de sombras, su continua limpieza y accesibilidad y ubicación y protección de baterías.

También, como lo señala el mismo PERMER, se deberá procurar homologar criterios de diseño (no el diseño en sí), que permitan tener una mayor flexibilidad acordes a las características climáticas de cada región, a otras demandas o necesidades básicas (ej.; agua), u otras causas que afecten la funcionalidad (acceso a lámparas en DC y uso de convertidor DC/DC) y confiabilidad del conjunto de la instalación. De ahí la importancia de la información de las provincias sobre frecuencia de fallas y problemas funcionales, que constituyen un insumo necesario para la optimización de diseños en un proceso de mejora continua.

En el caso de escuelas, se ha observado mucha dispersión en los indicadores de potencia por alumno y por ambiente y que en principio no se han tenido en cuenta diferencias de prestaciones (ej: escuelas con residencia), por lo que se deberían revisar los criterios de dimensionamiento de los sistemas.

Las instalaciones observadas son, en general, son de muy buena calidad incluyendo las internas, con una supervisión adecuada por parte de las UEPs, Ministerio de Educación, además de la UCP, como responsable de la certificación y pago de las obras. En este último tema, se ha logrado una buena respuesta, con escasa burocracia y trámites expeditivos, de cumplirse totalmente con las cláusulas contractuales.

En el caso de compras centralizadas, "llave en mano", que incluían tanto los materiales como instalación, se encuentra en análisis del PERMER, la alternativa de centralizar la compra de los insumos principales, con contratos independientes para la instalación de los equipos, combinando la economía de escala por un lado, y las capacidades y menores costos operativos de instaladores locales por el otro. En esta alternativa, sería importante la incorporación de un área de Análisis de Costos dentro de la UCP, para establecer normas, pautas, criterios y valores guía para las distintas clases de instalaciones.

Las provincias con adecuados modelos de gestión presentaron resultados muy positivos en cuanto a la percepción del beneficiario sobre la calidad de producto y servicio y en la sustentabilidad del sistema, aunque en este último tema, se requiere de algunos ajustes y modificaciones: limpieza de paneles, acceso a repuestos de calidad y precio aceptables, orientación de paneles, instrucción y capacitación para el uso óptimo de los sistemas, son algunos temas en que se pueden fortalecer. En las provincias que no han adecuado sus modelos de gestión, corre riesgo la sustentabilidad en el corto y mediano plazo.

Es fundamental contar con todos los actores, y que cada uno cumpla sus roles, especialmente en la regulación y control de los servicios técnicos y comerciales, y en la capacidad de los concesionarios para cumplir los requisitos de calidad de servicio establecidos.

Con respecto a los cuadros tarifarios y de subsidios, aunque existen importantes diferencias entre las provincias, los valores finales a pagar por los usuarios son accesibles especialmente en bajas potencias. En los casos en que los usuarios manifestaron valores de ahorro en otras fuentes alternativas de energía, las mismas eran del mismo orden o superiores a la tarifa subsidiada. La regulación del servicio en algunas provincias se ha definido de tal manera que inclusive el modelo se ha convertido de referencia regional y mundial. Siendo uno de los pocos casos exitosos donde se logra dar una regulación para equipos individuales de renovables en el mercado disperso, de similitud con el mercado concentrado.

El pago del servicio implica además el derecho al reclamo ante fallos por parte del usuario, lo que es positivo para la sustentabilidad del sistema, si hay respuesta del concesionario, lo que debe ser garantizado por el ente regulador. Teniendo en cuenta que se trata de sistemas aislados, deberían ampliarse las alternativas de pago en lugares y frecuencias.

Si bien, algunas provincias tienen cláusulas de retiro del servicio por morosidad, no todas lo están aplicando, incluso en viviendas abandonadas. También hay tarifarios por instalación del sistema y por reconexión.

Con respecto a los precios unitarios de generación, acumulación e instalación de los equipamientos, no se observa una reducción del costo en el tiempo, naturalmente esperable, a partir de un mayor conocimiento y experiencia, y cambios en los esquemas de contratación, potenciando la economía de escala.

No obstante, hay limitaciones de información que dificultan el tratamiento objetivo del problema, debidas principalmente a las variantes tecnológicas y de calidad de los distintos componentes (paneles, reguladores, baterías, convertidores, inversores, e instalaciones complementarias) introducidas en el tiempo en las licitaciones, y la relación entre componentes importados y nacionales, que han sufrido incrementos de precios muy diferentes, por políticas macroeconómicas del país, especialmente en los últimos años. De ahí la necesidad de contar con costos de referencia confiables.

El desarrollo de proveedores locales competitivos e instaladores regionales eficientes, complementados con productos de importación con amplia oferta de marcas reconocidas y costos accesibles permitirán ampliar la base de beneficiarios, lo que constituirá uno de los desafíos a afrontar en próximas etapas.

El impacto sobre los beneficiarios, puede considerarse muy satisfactorio, cumpliendo los objetivos básicos de iluminación y comunicaciones en el caso de instalaciones residenciales con indudables mejoras en la calidad de vida de la población rural dispersa.

En el caso de las escuelas, con su efecto multiplicador sobre la comunidad a la que sirve, la apertura a nuevas fuentes de energía, le ha permitido mejorar su labor educativa, y le ha abierto las puertas a nuevas

expectativas, lo que se ha manifestado en forma de demandas insatisfechas hasta ahora no cubiertas, pero con mayores posibilidades de hacerse realidad.

En ese camino, se deberá mejorar el diseño del equipamiento, acorde a las necesidades particulares de cada establecimiento, y mejorar la instrucción y capacitación del personal responsable para el uso eficiente de todos los recursos energéticos disponibles. (Convencionales y solares).

El PERMER llega al fin del Préstamo AR-4454 y el financiamiento adicional AR-7617 cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.